

AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Maracay - Venezuela

Vol. IX

Julio - Septiembre 1959

Nº 2

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY

- 4 JAN 1961

SERIAL C.S.A. 119
SEPARATE

SUMARIO

Pág.

Artículos:

CLAUDIO F. CHICCO R. y M. H. FRENCH. Observaciones sobre deficiencias de calcio y fósforo en los animales de las regiones ganaderas del Centro y Este de Venezuela. 41

DANIEL S. ORTIZ. Algunas informaciones sobre la planta "Borrachero" (*Pilocarpus Alvaradoi*) 63

Notas:

P. GUAGLIUMI. Nota Bio-ecológica sobre la langosta apureña *Rhammatocerus Viatorius* (SAUSS.) 73

Información y Noticias:

Breve resumen sobre el II Seminario Latinoamericano de semillas celebrado en Lima (Perú). — Curso especial de manejo, selección y análisis de semillas para América Latina, dictado en Chillán (Chile) 77

Bibliografía Agrícola 78

DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS:

HERNÁN OROPEZA

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

VÍCTOR M. BADILLO

FRANCISCO FERNÁNDEZ YÉPEZ

FELIPE GÓMEZ ALVAREZ

SALOMÓN HOROVITZ

HERNÁN OROPEZA

CARLOS EDUARDO RÍOS

CARLOS ROJAS GÓMEZ

Secretaria de la Revista:

CLARISA RAUSEO DE DÁVILA

LOCAL DE LA REVISTA:

Edificio N° 6,

Centro de Investigaciones Agronómicas,

Maracay - Venezuela.

Se agradece canje.

Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo

OBSERVACIONES SOBRE DEFICIENCIAS DEL CALCIO Y FOSFORO EN LOS ANIMALES DE LAS REGIONES GANADERAS DEL CENTRO Y ESTE DE VENEZUELA

por

CLAUDIO F. CHICCO R. ⁽¹⁾ y M. H. FRENCH ⁽²⁾

INTRODUCCION

Desde el siglo XVII en la literatura de Europa y Africa se hace referencia a deficiencias de sales inorgánicas y de otros elementos minerales en los pastos, y a la influencia de esas deficiencias sobre el desarrollo de los animales. Desde entonces se ha venido demostrando la absoluta necesidad de los minerales en las raciones, y los diferentes aspectos del metabolismo mineral han sido estudiados dentro del complejo problema nutricional.

En América del Sur, las primeras observaciones al respecto fueron hechas por AZARA, quien en 1838 notó que ciertas vacas en Paraguay lamían y mascaban los huesos regados en los campos. Desgraciadamente las causas de esta manifestación anormal de los animales vino a resolverse solamente hace cuarenta años, como consecuencia de los estudios realizados en Sur Africa por THEILER y colaboradores (1924).

De todos los minerales esenciales para el crecimiento y para el mantenimiento normal del organismo, el calcio y el fósforo son los que merecen mayor atención, por constituir el 95% del contenido total de minerales en el esqueleto.

Los niveles bajos de P. y Ca. en la sangre son utilizados para evaluar una condición de deficiencia.

Se sabe que es posible encontrar con bastante frecuencia una deficiencia de fósforo. Los pastos naturales en muchas partes de las regiones tropicales y subtropicales, donde la precipitación pluvial está irregular-

(1) Méd. Vet. de la Sección de Zootecnia de la Estación Experimental de los Llanos, M.A.C., Calabozo.

(2) O.B.C., M.A., Ph. D., Dip. Agric. (Camb.), A.R.I.C., al servicio de la Compañía Shell de Venezuela.

mente distribuída, presentan bajos niveles de P. durante ciertos períodos de crecimiento; por consiguiente es posible encontrar valores subnormales de este elemento en la sangre de los animales; THEILER y otros (1927-1937), MALAN y otros (1928), ROBINSON y HUFFMAN (1926), OTTO (1938), HENDERSON y WEAKLY (1930).

Es poco probable hallar deficiencia de Ca. en animales sometidos a pastoreo, mientras que esta deficiencia puede encontrarse en animales estabulados y alimentados con una ración deficiente en dicho alimento.

Trabajos de análisis (GRÜNWALD, 1947, Departamento de Química Agrícola del C. I. A., 1956) y observaciones preliminares realizadas por los autores, han permitido establecer que en Venezuela hay regiones donde los pastos tienen, por lo general, un bajo contenido en P. Los animales sometidos a esas condiciones de pastoreo suelen presentar anorexia, pervisión del apetito, fragilidad de los huesos, crecimiento y desarrollo anormal y bajo índice de fertilidad; lo que constituye en general un serio problema para la explotación ganadera.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE CALCIO Y FOSFORO SANGUINEO EN BOVINOS

Antiguamente se creía que el calcio y el fósforo ingeridos durante la dieta, determinaban sus respectivos valores en la sangre de los animales. Sin embargo, una ingestión deficiente de uno de los dos elementos provoca una movilización de la reserva esquelética, manteniéndose así normales los niveles sanguíneos.

Un exceso en la dieta ocasiona el proceso inverso, o sea el depósito de estos elementos en los huesos, manteniéndose siempre la concentración en la sangre dentro de determinados límites. Por lo tanto entre el Ca. y el P. circulante y el que se encuentra en los huesos existe una mutua dependencia; la calcemia y la fosfatemia, tienden a mantenerse fijas, por existir una relación reversible entre los sistemas sanguíneo y óseo.

Mucho se ha escrito sobre la proporción de Ca. y P. en la dieta, creándose mucha confusión, debido a que no se conocía completamente el papel de la vitamina D en el metabolismo de estos elementos. Se sabe actualmente que cuando hay una cantidad suficiente de esta vitamina en la ración, o cuando ésta se produce rápidamente en el cuerpo de los animales expuestos al sol, raciones bajas en calcio, pero normales en fósforo, permiten un crecimiento aparentemente normal de los animales durante largo tiempo, manteniéndose normal la calcemia. En esas condiciones, un examen microscópico de los huesos revela lesiones de osteoporosis, que no son típicas de raquitismo, debido a la presencia de insuficiente cantidad

de tejido osteoide. En cambio, bajas cantidades de P. en la dieta, en las mismas condiciones anteriores, logran producir síntomas de raquitismo en un corto período de tiempo.

Una deficiencia de Ca. en la dieta de ratas, conjuntamente con una deficiencia de vitamina D produce raquitismo. En los bovinos generalmente no se presentan trastornos aparentes, aunque la mencionada anomalía se ha observado en becerros (ROBINSON y HUFFMAN, 1926).

Por este motivo, un deficiente consumo de Ca. generalmente no va acompañado por un descenso del nivel de este elemento en la sangre; sin embargo, en la literatura hay algunas referencias de valores de Ca. de 5-6 mgrs. por 100 ml. de sangre.

Por lo que se refiere al nivel normal de Ca. en la sangre, ROBINSON y HUFFMANN (1926) dan valores de 7.7 a 14.7 mgr. por cien mil, de sangre; ALDROFT y GREEN (1934) y HAAG y JONES (1935), encontraron valores de 8.6-11.6 mgr., de los cuales 90% se encontraban dentro de 9 y 11 mgr.

Como se ha dicho anteriormente, cuando se presenta una deficiencia de Ca. conjuntamente con deficiencia de vitamina D, se produce en algunos casos una reducción de los valores sanguíneos (HUFFMAN y DUNCAN, 1935), pero el nivel normal se restituye rápidamente cuando se incluye la vitamina en la dieta.

Debido al alto grado de insolación a que están sometidos los animales en Venezuela, parece *a priori* improbable encontrar niveles subnormales de Ca. en la sangre. Si tal condición se cumpliera, posiblemente se debería a una dieta deficiente de este elemento, y consecuentemente a que las reservas, debido a la continua movilización del Ca., ya solo o conjuntamente con el P., no lograría suplir esta deficiencia y mantener el nivel normal en la sangre. No habría que olvidar además la posibilidad de una hipofunción del paratiroides, que como es sabido regula el nivel hemático del Ca., su ionización y, por lo tanto, el equilibrio ácido-básico.

Los valores normales del P. en la sangre oscilan entre 4 y 9 mg. por 100 ml., siendo estos valores normalmente más altos en los becerros, novillos y toros que en las vacas.

Contrariamente a lo que acontece con el Ca., una dieta deficiente de P. determina un rápido descenso de este elemento en la sangre, que en casos serios puede alcanzar valores de 1 mg.

En el presente trabajo se consideran animales afectados por una deficiencia de Ca. o de P. los que presentan valores inferiores a 8.0 y 3.5 mg. por 100 ml., respectivamente.

Debido al comportamiento peculiar del Ca. y del P. sanguíneos bajo condiciones de dietas deficientes, es conveniente, y a la vez interesante, ilustrar tales peculiaridades mediante una breve reseña de algunos datos

obtenidos en Sur Africa, donde estos estudios se han efectuado a lo largo de muchos años.

THEILER y colaboradores (1937) mantuvieron novillos Holstein del mismo peso inicial desde los 15 meses de edad hasta los 36 en corrales de concreto, divididos en 6 grupos de 2 animales cada uno. Estos animales estaban sometidos a una dieta base baja en Ca. y P., a la cual se le añadía suplemento mineral hasta obtenerse las siguientes combinaciones:

- Grupo I Ración balanceada en P. y Ca.
- Grupo II Ración deficiente en P. y normal en los demás aspectos.
- Grupo III Ración deficiente en P. y con un exceso de Ca.
- Grupo IV Ración baja en Ca. y en P.
- Grupo V Ración con un exceso de Ca. y normal en P.
- Grupo VI Ración baja en Ca. y normal en los demás aspectos.

Durante todo el período de experimentación, los animales sometidos a dietas deficientes presentaron perversión del apetito.

Se efectuaron análisis periódicos de sangre, determinándose mensualmente los valores de Ca. y P. y estos resultados son recopilados en los cuadros 1 y 2.

De estos datos se deduce que los grupos II, III y IV, con una dieta deficiente de P., presentaron hipofosfatemia. La disminución del P. sanguíneo se presentó más lentamente en el grupo IV que en los demás, aunque los valores finales alcanzados fueron los mismos.

En los demás grupos, I, V y VI, la fosfatemia se mantuvo dentro de límites normales. Hay que recordar que los mencionados animales estaban expuestos a la luz solar.

Los análisis de Ca. empezaron cinco meses después de haberse iniciado el experimento. Como se puede observar, no hay variaciones significativas en los tenores de Ca. sanguíneo en ninguno de los grupos sometidos a cantidades o proporciones diferentes de calcio en la dieta.

Otro experimento se realizó en Sur Africa (OTTO, 1938) utilizándose animales media sangre Holstein, de pesos uniformes, de 18 meses de edad.

Estos animales también fueron sometidos a una dieta base deficiente de Ca. y P., a la cual se le agregaba suplemento mineral, obteniéndose las diferentes raciones expresadas en los cuadros 3 y 4. En este estudio el grupo V fué incluido en el ensayo 12 meses después de haberse empezado.

Como es evidente, a excepción del grupo I, los demás presentaron niveles de P. sanguíneo bajos.

Aquí tampoco hubo alteraciones en los valores de Ca.

En el experimento de OTTO se realizaron también análisis de huesos, tomándose como muestra un animal para cada grupo. Estos resultados se

Cuadro 1: Fósforo Inorgánico en la sangre (mgr. por 100 ml.)
(En Sur Africa, según THÉLIER et al, 1937)

Grupo	Nº Animales	Ingestiones diarias de Ca. y P.	AÑO 1934												AÑO 1935						
			Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
I	5151	24.0 gr. P ₂ O ₅	4.2	4.5	3.4	4.6	5.4	5.0	5.2	5.0	4.6	5.9	6.5	—	6.1	5.9	7.7	5.8	7.5	5.2	6.7
	5163	25.5 gr. CaO	4.6	4.5	5.0	5.1	4.9	4.4	4.4	4.6	5.1	5.5	4.5	—	5.2	6.7	5.1	4.5	5.3	4.7	4.8
II	5155	9.9 gr. P ₂ O ₅	3.6	2.1	2.7	2.5	2.9	1.9	1.6	1.9	1.8	2.2	1.8	—	2.3	2.1	2.4	3.0	2.9	2.9	2.4
	5157	23.9 gr. CaO	2.6	2.2	2.6	2.2	3.0	2.0	1.6	2.3	1.8	1.5	1.5	—	3.0	2.5	2.5	3.0	2.3	3.0	2.0
III	5158	6.9 gr. P ₂ O ₅	3.4	3.1	3.5	2.7	3.4	2.3	2.0	1.8	1.7	3.4	2.4	—	3.0	2.6	2.4	4.6	4.1	4.3	2.4
	5159	60.6 gr. CaO	2.8	3.5	3.3	2.0	2.4	1.6	1.9	2.3	2.0	1.6	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	5160	10.6 gr. P ₂ O ₅	5.1	3.5	4.0	2.6	3.6	2.2	2.1	2.2	1.7	1.5	1.7	—	2.4	3.0	1.6	1.6	1.3	1.3	1.4
	5161	5.9 gr. CaO	4.6	4.3	3.6	3.1	3.7	2.7	2.0	1.8	1.6	1.9	1.3	—	3.0	3.4	—	—	—	—	—
V	5153	24.0 gr. P ₂ O ₅	8.4	6.2	5.4	5.5	5.8	5.7	5.3	6.1	7.3	5.8	5.6	—	7.8	7.3	5.0	5.0	5.3	5.0	5.0
	5167	61.5 gr. CaO	7.8	5.8	5.6	5.3	6.0	6.0	7.7	5.7	6.4	6.9	4.6	—	7.7	7.1	5.4	5.7	5.2	5.7	5.
VI	5147	24.0 gr. P ₂ O ₅	4.9	7.0	5.2	5.0	5.5	4.3	4.8	3.8	4.8	4.8	5.8	—	5.5	6.8	4.0	4.2	5.2	5.4	4.4
	5149	5.5 gr. CaO	7.3	7.7	4.7	4.8	5.1	4.5	5.8	4.6	5.7	5.4	5.9	—	6.6	6.4	5.4	4.6	5.9	4.1	4.9

Cuadro 2: Calcio en la sangre (mgr. por 100 ml.)
(En Sur Africa, según THÉILER et al, 1937)

Grupo	Nº Anima- les	Ingestiones diarias de Ca. y P.	A Ñ O 1 9 3 4							A Ñ O 1 9 3 5							
			May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sbre.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
I	5151	24.0 gr. P ₂ O ₅	10.6	9.8	11.0	10.3	10.2	9.9	10.3	—	10.1	10.1	8.5	11.2	9.5	8.7	8.7
	5163	25.5 gr. CaO	11.3	9.8	10.0	11.1	10.8	10.5	10.2	—	10.5	11.0	10.0	8.2	9.2	8.6	9.8
II	5155	9.9 gr. P ₂ O ₅	11.6	10.6	10.6	10.2	10.6	11.3	10.5	—	10.0	11.1	10.0	11.1	9.8	8.9	9.8
	5157	23.9 gr. CaO	11.2	9.8	11.0	10.5	10.5	11.5	10.1	—	10.0	11.3	9.8	9.3	8.7	9.4	9.6
III	5158	6.9 gr. P ₂ O ₅	11.8	10.0	10.6	11.1	10.0	11.0	10.3	—	11.0	11.1	9.6	8.9	8.4	9.4	10.0
	5159	60.6 gr. CaO	10.7	9.6	9.6	11.2	10.8	11.4	10.1	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	5160	10.6 gr. P ₂ O ₅	10.7	10.0	10.0	10.6	11.0	11.5	11.6	—	10.3	11.2	9.8	8.8	10.8	9.8	9.5
	5161	5.9 gr. CaO	10.2	11.2	11.0	11.4	10.5	11.3	11.0	—	10.1	10.7	—	—	—	—	—
V	5153	24.0 gr. P ₂ O ₅	11.0	9.8	9.6	10.4	10.2	10.6	10.0	—	9.8	10.2	9.2	8.7	8.2	8.7	8.5
	5167	61.5 gr. CaO	10.2	11.2	11.0	11.4	10.5	11.3	11.0	—	10.1	10.7	—	—	—	—	—
VI	5147	24.0 gr. P ₂ O ₅	10.0	10.4	9.8	10.5	10.8	10.6	10.6	—	10.1	10.8	10.3	10.0	9.1	8.5	9.8
	5149	5.5 gr. CaO	10.8	10.2	10.2	10.1	10.8	10.3	10.5	—	10.0	10.4	9.8	8.4	8.7	8.4	8.6

Cuadro 3: Fósforo Inorgánico en la sangre (mgrs. por 100 ml.)
(En Sur Africa, según ORTO, 1938)

Ingestiones Totales	Grupo I		Grupo II		Grupo III		Grupo IV		Grupo V	
	8.47 gm. P. 16.36 gm. Ca.	3478	3480	3485	3484	3467	3454	3456	5430	5431
Nº animales	4712									
Meses después del inicio del experimento.										
4	7.6	6.9	7.0	7.2	7.2	6.9	6.6	6.0	—	—
5	7.3	7.1	7.2	7.0	6.5	6.4	6.5	6.2	—	—
6	6.4	7.4	6.4	6.9	7.0	6.2	6.0	5.2	—	—
7	7.2	8.0	6.6	5.8	6.4	5.8	5.2	4.3	—	—
8	6.8	6.8	5.8	5.4	5.9	5.6	4.6	3.9	—	—
9	5.8	7.2	5.2	5.0	4.8	5.0	4.3	3.3	—	—
10	6.2	6.6	5.6	5.2	5.0	4.2	—	3.6	—	—
11	5.8	7.2	4.6	4.9	3.6	3.5	—	3.2	—	—
12	5.4	7.6	4.8	—	3.9	3.7	—	3.0	—	—
13	5.2	4.4	4.4	—	3.4	3.4	—	2.7	—	—
14	5.3	—	3.0	—	2.8	2.6	—	2.5	—	—
15	6.1	—	3.5	—	3.2	2.9	—	2.9	7.0	4.4
16	6.2	—	3.7	—	3.3	3.4	—	2.6	6.4	5.0
17	6.2	—	3.9	—	3.4	3.1	—	2.7	5.5	4.0
18	6.2	—	4.7	—	3.5	—	—	2.8	4.4	3.2
19	6.1	—	4.6	—	4.0	—	—	2.9	4.8	3.6
20	5.7	—	4.8	—	3.6	—	—	2.8	4.7	3.5
21	6.0	—	5.1	—	3.4	—	—	2.8	3.5	2.3
22	5.7	—	4.7	—	3.6	—	—	2.9	3.4	3.0
23	5.6	—	4.3	—	3.4	—	—	2.7	3.2	2.6
24	5.3	—	4.0	—	3.5	—	—	2.9	3.3	2.6
25	5.2	—	3.9	—	3.4	—	—	2.8	3.1	1.8
26	5.0	—	3.5	—	3.3	—	—	2.9	2.9	1.6
		Muerte debida a gastroenteritis he- morrágica aguda.		Muerte debida a cálculos renales.		Muerte debida a Anaplasmosis.	Fractura del fémur.			

Cuadro 4: Calcio en la sangre (mgrs. por 100 ml.)
(En Sur Africa, según ORTO, 1938)

Ingestiones Totales	Grupo I 8.47 gm. P. 16.36 gm. Ca.		Grupo II 6.13 gm. P. 12.35/ gm. Ca.		Grupo III 5.64 gm. P. 24.26 gm. Ca.		Grupo IV 4.20 gm. P. 8.50 gm. Ca.		Grupo V 1.68 gm. P. 2.70 gm. Ca.	
	4712	3478	3480	3465	3464	3467	3454	3456	5430	5431
Nº animales										
Meses después del inicio del experimento.										
4	10.2	10.6	10.0	9.9	10.2	9.8	10.4	10.2	—	—
5	10.2	10.2	9.8	10.0	9.8	10.2	9.6	8.9	—	—
6	9.6	10.0	8.9	10.1	10.4	10.0	8.9	9.2	—	—
7	10.4	10.6	10.6	11.2	11.2	9.3	10.0	10.8	—	—
8	10.2	9.9	10.2	10.6	10.8	9.4	9.4	10.4	—	—
9	9.8	10.4	10.0	10.4	10.4	9.5	10.2	10.0	—	—
10	10.0	10.0	10.1	10.7	10.3	9.8	—	9.6	—	—
11	9.4	10.6	9.8	10.5	10.7	9.7	—	9.2	—	—
12	10.6	9.8	10.0	—	10.1	10.0	—	9.0	—	—
13	10.4	10.0	9.6	—	10.0	9.6	—	8.0	—	—
14	9.4	—	9.5	—	10.6	9.5	—	10.4	—	—
15	9.8	—	10.0	—	10.7	10.3	—	11.2	10.8	10.5
16	8.9	—	10.2	—	10.4	11.2	—	10.6	10.6	10.7
17	10.6	—	10.1	—	8.9	10.8	—	10.4	10.4	10.2
18	10.2	—	10.4	—	9.6	10.0	—	8.4	10.4	10.5
19	10.0	—	10.6	—	10.4	—	—	9.4	10.0	10.0
20	10.0	—	10.3	—	8.6	—	—	10.6	10.2	10.1
21	10.2	—	9.7	—	10.4	—	—	8.6	10.9	10.6
22	9.8	—	10.6	—	10.2	—	—	10.4	8.9	9.6
23	9.6	—	9.5	—	10.9	—	—	10.2	10.0	10.0
24	10.1	—	10.0	—	10.0	—	—	10.0	8.0	8.9
25	9.8	—	10.2	—	9.9	—	—	8.4	8.6	8.9
26	8.9	—	9.1	—	9.6	—	—	9.0	9.1	8.4
		Muerte debida a gastroenteritis he-morrágica aguda.		Muerte debida a cálculos renales.		Muerte debida a Anaplasmosis.	Fractura del fémur.			

reproducen en el cuadro 5 y demuestran claramente que, aunque no se haya logrado un descenso de los valores sanguíneos del Ca. con raciones

Cuadro 5: *Análisis de los Huesos*
(En Sur Africa, según ORTO, 1938)

Hueso	Grupo	Peso fresco (gm.)	% Mat. seca libre de grasa	En materia seca, libre de grasa		Peso de Ca. en los huesos (*)		Peso de P. en los huesos (**)	
				% Cenizas	% Ca.	% P.			
Fémur	I	2470	51.7	65.5	38.7	18.2	494.2	232.4	
	II	2555	44.6	61.7	38.9	17.7	443.3	201.7	
	III	2374	42.8	61.5	39.5	17.8	401.3	180.9	
	IV	2385	37.8	57.0	39.7	17.2	357.9	155.1	
	V	1205	40.7	58.9	38.6	17.1	189.3	83.9	
Húmero	I	2075	48.3	64.9	39.1	18.1	391.9	181.4	
	II	1876	38.5	61.9	39.7	17.4	386.7	125.7	
	III	1916	40.0	61.6	39.6	17.5	303.5	134.1	
	IV	1840	36.5	55.0	39.4	17.0	364.6	114.2	
	V	867	39.2	58.7	38.0	17.2	129.2	58.4	
Metacarpo	I	598	65.8	67.1	39.7	18.0	156.2	70.8	
	II	505	56.7	65.2	38.6	17.7	110.5	50.7	
	III	562	57.5	65.9	38.7	17.7	125.1	57.2	
	IV	520	52.8	59.1	39.8	17.9	109.3	49.1	
	V	282	54.6	61.9	39.1	17.8	60.2	29.4	
VI Costilla	I	347	53.9	62.0	—	—	—	—	
	II	307	49.7	57.3	—	—	—	—	
	III	268	53.2	58.6	—	—	—	—	
	IV	251	41.4	56.8	—	—	—	—	
	V	138	45.6	52.3	—	—	—	—	

(*) Los valores expresados en estas dos columnas han sido calculadas

(**) separadamente por los autores.

deficientes de este elemento, se presentan serias alteraciones en los huesos, tanto en su peso húmedo, como en cenizas y en contenidos de calcio y fósforo.

Los resultados obtenidos por medio del estudio de los huesos demuestran que el nivel de la ingestión de minerales tiene un marcado efecto sobre la resistencia a la ruptura del hueso, sobre el porcentaje de materia libre de grasa, sobre el contenido de ceniza y el porcentaje de ceniza en el hueso húmedo. Es evidente por lo tanto que el Ca. y el P. de la dieta pueden constituir un serio factor limitante sobre la calcificación de los huesos, densidad y resistencia a la ruptura.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los problemas de deficiencias minerales están asociados íntimamente a ciertas regiones, lo que hace necesaria una discusión de la forma en que estos problemas afectan las diferentes regiones del país.

La investigación se ha empezado en el verano del año 1959, utilizándose para ello una unidad móvil adecuadamente equipada. Las muestras de sangre se obtenían de la vena yugular de los animales, e inmediatamente se procedía a las determinaciones químicas. La determinación del Ca. se ha efectuado mediante el método de ROE y KAHN, y la del P. con el método de FISCHER y SUBBAROW; el procedimiento colorimétrico usado ha sido el de SIMONSEN y colaboradores. Para la mayor seguridad del trabajo no se han usado curvas de calibración, sino patrones preparados para cada determinación.

Para facilitar la forma de exposición se trata separadamente las investigaciones del P. y luego las del Ca.

El trabajo está basado sobre 456 muestras de sangre analizada, obtenidas en 37 sitios diferentes, distribuidos en la forma que indica el cuadro 6.

Cuadro 6: *Muestras de sangre examinadas en 1959*

Estado	Sitios Cantidad	Vacas Cantidad	Toros Cantidad	Becerras Cantidad	Novillos Cantidad	Muestras Totales
Bolívar	3	31	1	9	1	42
Delta						
Amacuro	1	12	1	2	3	18
Anzoátegui	12	89	8	27	20	144
Monagas	5	43	5	14	7	69
Guárico	11	83	12	29	0	124
Apure	5	39	5	12	3	59
TOTALES	37	297	32	93	34	456

Debido a la dificultad de acceso a los diferentes fundos, no ha sido posible detallar y completar más minuciosamente el trabajo por lo que se refiere a distribución geográfica.

Para comodidad de estudio, los resultados obtenidos se han agrupado en cuatro clases: vacas, toros, novillos y becerros.

Esta separación es necesaria porque generalmente los valores minerales de P. en las vacas son más bajos que los de los demás grupos.

El cuadro 7 ilustra los diferentes lugares, en los cuales se han hecho las determinaciones, el número de animales examinados en cada sitio y los promedios obtenidos en grupo de animales. Este cuadro es necesario para una compilación completa del estudio, pero presenta el inconveniente de no ser adecuado para demostrar la frecuencia con que se encuentran valores anormales, ni el grado de esos valores, ya que con los promedios los valores normales y altos ocultan a los anormales y bajos.

No obstante, es posible apreciar en el cuadro 7 varias localidades en las cuales los valores de P. sanguíneo son inferiores a 3.5 mg. por 100 ml. Si este valor se toma como límite por debajo del cual hay síntomas de hipofosfatemia, no hay duda de que existen regiones con serias deficiencias, localizadas en los estados Bolívar, Anzoátegui, Monagas, Guárico y Apure.

Para estudiar más detalladamente la distribución de la carencia de fósforo, se agrupan los resultados en el cuadro 8, presentándose para cada Estado el número de animales con niveles de P. inferiores a 3.5 mg., y de éstos, el porcentaje con respecto al número total de animales examinados. Se consideran separadamente los diferentes tipos de animales (vacas, toros, novillos y becerros).

Del cuadro 8 se infiere que la deficiencia de P. más marcada se encuentra en el Estado Bolívar, donde el 90% de las vacas examinadas han presentado hipofosfatemia. No sería erróneo suponer que en las demás partes del Estado en condiciones similares a las de este estudio, se pudiera encontrar un grado de deficiencia semejante.

En grado menor, una gran proporción de becerros han presentado valores de P. sub-normales, lo que pone en evidencia la necesidad urgente de corregir esta deficiencia mediante el empleo de suplementos adecuados.

En segundo lugar, se ha encontrado una deficiencia notable en el Estado Monagas, donde el 46.5% de las vacas incluídas en este estudio sufren carencia de P. Al mismo tiempo el 20% de los toros han presentado la misma deficiencia; no ha sucedido lo mismo con los becerros y con los novillos. De los resultados de los cuadros 7 y 8 correspondientes al Estado Monagas surge la necesidad de suplementos de P. en la estación de verano. Para el período invernal no hay criterio formado al respecto y es necesario considerarlo en investigaciones futuras. Esta situación con-

Cuadro 7: *Lugares donde se tomaron las muestras, número de animales, promedio de fósforo inorgánico para cada tipo de animales*

Estado	Localidad	Vacas		Toros		Becerras		Novillos	
		Cant.	Prom. P.	Cant.	Prom. P.	Cant.	Prom. P.	Cant.	Prom. P.
Bolívar	Ciudad Bolívar	9	2.97	—	—	3	3.45	—	—
	Ciudad Bolívar	9	2.23	—	—	3	6.91	—	—
	Upata	13	2.03	1	3.08	3	4.03	1	4.40
Delta Amacuro	Los Castillos	12	5.70	1	7.17	2	7.31	3	5.88
	Zuata	8	4.28	1	5.48	3	6.13	—	—
	Zuata	9	4.89	—	—	2	6.76	3	7.04
	Zuata	8	4.24	1	4.21	3	4.88	—	—
	Soledad	9	5.54	—	—	3	7.90	—	—
	Atapirire	7	4.40	1	3.93	2	3.68	2	4.16
	Naricual	8	5.88	1	8.50	3	8.50	—	—
	Peñalver	7	4.08	—	—	3	6.33	—	—
	Cantaura	8	5.06	1	7.28	3	6.11	—	—
	Guevara y Lira	—	—	—	—	—	—	10	4.78
Monagas	Cachipo	7	2.32	1	3.58	1	2.97	5	3.39
	El Pao	8	5.59	1	4.44	3	5.83	—	—
	Aragua de Barcelona	8	5.03	1	7.42	1	5.34	—	—
	San Simón	8	2.98	2	4.40	2	5.68	2	3.86
	San Simón	7	4.32	1	4.47	3	6.52	2	5.93
	San Simón	8	4.48	1	2.43	3	7.64	—	—
	San Simón	6	2.19	—	—	4	6.59	1	4.35
	Sotillo	7	4.32	2	4.42	3	7.98	2	6.10
	Zaraza	8	4.87	1	6.11	3	5.92	—	—
	Sta. Bárbara de Ipire	8	5.73	1	6.87	3	6.93	—	—
Guárico	Sta. María de Ipire	8	2.58	1	2.77	3	4.30	—	—
	Calabozo	8	4.16	1	6.03	3	6.89	—	—
	Chaguaramas	8	4.73	1	5.00	3	5.81	—	—
	El Rastro	8	4.93	1	5.79	3	6.18	—	—
	Cazorla	8	6.74	1	8.80	3	7.62	—	—
	Palo Seco	8	3.02	1	4.10	3	7.40	—	—
	Las Mercedes	9	4.51	1	5.33	2	8.72	—	—
	El Socorro	8	4.64	1	6.95	3	6.05	—	—
	Lezama	8	5.13	1	7.01	3	7.39	—	—
	Achaguas	8	3.65	1	4.12	3	8.56	—	—
Apure	Achaguas	8	4.90	1	6.35	3	7.05	—	—
	El Yagual	8	4.82	1	5.06	3	6.72	—	—
	Mantecal	8	5.01	1	5.82	2	6.44	1	5.71
		8							

Cuadro 8: Porcentaje de los diferentes tipos de animales que presentaron una deficiencia de fósforo

Estados	Vacas			Toros			Becerras			Novillos			Total		
	Deficientes		%	Deficientes		%	Deficientes		%	Deficientes		%	Deficientes		%
	Cant.	Total		Cant.	Total		Cant.	Total		Cant.	Total		Cant.	Total	
Bolívar	31	28	90.3	1	0	0.0	9	4	44.4	1	1	0.0	42	32	76.2
Delta Amacuro	12	0	0.0	1	0	0.0	2	0	0.0	3	0	0.0	18	0	0.0
Anzoátegui	89	14	15.7	8	0	0.0	27	2	7.4	20	3	15.0	144	19	13.2
Monagas	43	20	46.5	5	1	20.0	14	0	0.0	7	0	0.0	60	21	30.4
Guárico	83	17	20.5	12	2	16.7	29	0	0.0	—	—	—	124	19	15.3
Apure	39	5	12.8	5	0	0.0	12	0	0.0	3	0	0.0	59	5	8.5

trasta con la del Estado Bolívar, donde el uso de suplementos a base de P. se recomienda para todo el año.

En los Estados Guárico y Anzoátegui, con 20.5% y 15.7% de animales con niveles sub-normales de P., es probable que la deficiencia no sea muy apreciable durante el invierno, aunque se pueda suponer que sí lo sea en las zonas correspondientes a los Municipios de Cachipo, Santa María de Ipire y Palo Seco, donde sería conveniente usar suplementos minerales durante todo el año.

Los resultados obtenidos en el Estado Apure, sugieren que los animales situados entre los ríos Apure y Arauca, correspondientes al Distrito Acha-guas, requieren suplemento a base de harina de hueso durante la estación de sequía.

La figura 2 representa la distribución geográfica de los diferentes sitios donde se han tomado las muestras de sangre; así mismo expresa aproximadamente el grado de deficiencia encontrada.

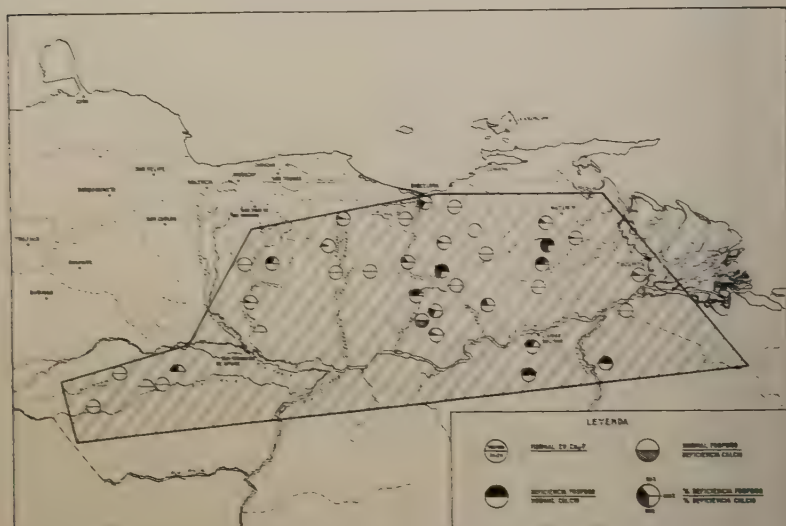


fig. 1: Distribución de los lugares de muestreo y % aproximado de deficiencias de Ca. y P.

Resulta interesante comparar los resultados obtenidos en los diferentes sitios donde se apreciaron deficiencias de P. con un mapa físico del país. En dicha comparación resalta que las zonas de deficiencias corresponden

a las regiones ligeramente elevadas (altura entre 100 y 200 mts. sobre el nivel del mar).

Se hace énfasis en recordar que el estudio se ha realizado sobre un área limitada, y quedará para trabajos futuros comprobar si estas observaciones tienen validez para el Oeste de Venezuela.

El cuadro 9 ilustra la distribución de las frecuencias obtenidas entre los diferentes niveles de P. inorgánicos.

Cuadro 9: La distribución de los valores de fósforo de las sangres

Intervalos de los niveles de P. en la sangre (mgm. Ca./100 ml.)	Número de todos tipos de animales	Número de vacas
0.5 - 1.5	5	5
1.5 - 2.5	31	30
2.5 - 3.5	61	49
3.5 - 4.5	108	87
4.5 - 5.5	102	72
5.5 - 6.5	66	39
6.5 - 7.5	48	12
7.5 - 8.5	11	1
8.5 - 9.5	17	1
9.6 y más	7	1
TOTALES	456	297

Las curvas de estas distribuciones se presentan en la figura 3. Debido

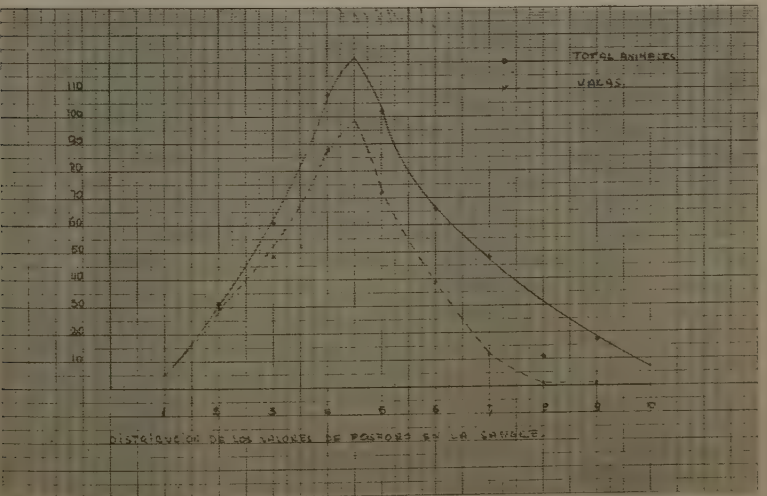


fig. 3: Distribución de los valores de calcio en la sangre.

a que el número de observaciones ha sido escaso, para obtener la curva exacta, la de este trabajo ha sido trazada por aproximación. Es evidente que la forma de la curva correspondiente al total de animales examinados (vacas, novillos, toros, becerros), se superponen a la de las vacas consideradas separadamente. La adición de los valores de los toros, becerros y novillos a la de las vacas, modifica notablemente la forma de la curva, desviando la moda hacia la derecha, lo que pone de manifiesto que no hay una distribución uniforme de los valores dentro de los diferentes tipos de animales.

El cuadro 10 da valores de Ca. que se han encontrado en la sangre de los mismos animales. No ha sido siempre posible hacer la determinación del Ca. y por lo tanto el número de muestras es inferior a las presentadas por el P. Igual que para el caso del P. el sumario del cuadro 10 presenta los promedios de los resultados obtenidos en los diferentes sitios, con los inconvenientes que ya han sido expuestos. Es bastante evidente la variación de los niveles del Ca. de un sitio a otro. Es interesante recordar al respecto que una becerria en el Municipio de Cachipo ha presentado valores de Ca. de 5.26 mg. por 100 ml. (valor encontrado también por otros autores). Aparte de este caso, en el cuadro no aparecen promedios de Ca. inferiores al nivel que ha sido escogido como mínimo de valor normal en la sangre (8 mg. por 100 ml.).

Siguiendo el mismo procedimiento utilizado para el estudio de los valores de P. (cuadro 8), el cuadro 11 representa para cada Estado el número de animales con niveles de Ca. inferiores a 8 mg. y el % con respecto al número total de animales examinados.

Los resultados expresados en el cuadro 11 ponen en evidencia la situación completamente diferente del Ca. con respecto a la del P. Si es correcto tomar el nivel de 8 mg. por 100 ml. de Ca. para considerar el límite entre la salud y un estado patológico, se deduce que no ha sido posible conseguir niveles de Ca. sub-normales en los Estados Bolívar, Delta Amacuro y Apure. Por lo que se refiere al Estado Guárico se ha registrado un solo caso de deficiencia, que seguramente no tiene significación por tratarse de un animal joven afectado con alguna enfermedad que lo mantenía en un estado de caquexia general, debido probablemente a un trastorno de la alimentación.

En cambio en el Estado Anzoátegui el 21.5% de las vacas examinadas han presentado deficiencias de Ca. en la sangre, conjuntamente con el 16.1% de los becerros y el 20.0% de los novillos. Por lo tanto, debe concluirse que en el momento del examen se ha encontrado una deficiencia de Ca. en los animales de este Estado. Igualmente es evidente que una deficiencia de Ca. se ha encontrado en el Estado Monagas, aunque de

Cuadro 10: Lugares donde se tomaron las muestras, número de animales, promedio de calcio total para cada tipo de animales

Estado	Localidad	Vacas		Toros		Becerras		Novillos	
		Cant.	Prom. Ca.	Cant.	Prom. Ca.	Cant.	Prom. Ca.	Cant.	Prom. Ca.
Bolívar	Ciudad Bolívar Upata	8	12.22	—	—	—	—	—	—
		13	12.67	1	14.08	3	13.22	1	12.93
Delta Amacuro	Los Castillos	11	10.39	1	8.94	2	9.64	3	10.38
	Zuata	8	12.15	1	13.61	3	12.68	—	—
	Zuata	9	8.40	1	—	2	8.95	3	8.61
	Soledad	9	12.26	—	—	3	14.37	—	—
	Atapuare	7	12.20	1	11.52	2	12.07	2	10.48
Anzoátegui	Naricual	8	10.00	1	9.20	3	9.67	—	—
	Peflalver	7	9.25	—	—	3	9.50	—	—
	Cantaura	8	15.11	1	15.40	3	14.29	—	—
	Guevara y Lira	—	—	—	—	—	—	10	9.46
	Cachipo	7	8.56	1	7.13	1	5.26	5	8.01
Monagas	El Pao	8	12.47	1	9.63	3	12.96	—	—
	Aragua de Barcelona	8	10.86	1	10.45	1	12.35	—	—
	San Simón	9	10.59	1	8.59	3	9.98	2	9.70
	San Simón	8	11.02	1	11.72	3	11.07	2	—
	San Simón	7	8.05	—	—	3	8.35	1	7.29
	San Simón	12	10.66	1	10.22	3	11.34	2	10.5
	Sotillo	7	8.49	1	9.55	3	8.97	2	7.41
	Zaraza	8	8.92	1	8.63	3	9.23	—	—
	Sta. Bárbara de Ipire	8	10.41	1	11.80	3	9.93	—	—
	Sta. María de Ipire	8	13.77	2	14.78	2	14.18	—	—
Guárico	Calabozo	7	9.01	1	9.95	3	8.75	—	—
	Chaguaranas	8	10.47	1	12.99	3	9.76	—	—
	El Rastro	4	11.53	1	9.53	3	11.56	—	—
	Palo Seco	8	10.43	1	10.41	3	10.79	—	—
	Las Mercedes	8	9.45	1	11.11	3	1.01	—	—
	El Socorro	8	10.45	1	10.66	3	10.41	—	—
Apure	El Yagual	8	12.02	1	13.44	3	11.43	—	—
	Mantecal	8	14.14	1	13.48	2	13.95	—	—
	Elorza	7	13.81	1	12.69	1	13.61	—	—

Cuadro 11: Porcentajes de los diferentes tipos de animales que presentaron una deficiencia de Calcio en la sangre

Estados	Vacas			Toros			Becerras			Novillos			Total		
	Cant.		%	Cant.		%	Cant.		%	Cant.		%	Cant.		%
	Total	Deficientes		Total	Deficientes		Total	Deficientes		Total	Deficientes		Total	Deficientes	
Bolívar	21	0	0.0	1	0	0.0	3	0	0.0	—	—	—	26	0	0.0
Delta Amacuro	11	0	0.0	1	0	0.0	2	0	0.0	3	0	0.0	17	0	0.0
Anzoátegui	79	17	21.5	7	0	0.0	24	4	16.1	20	4	20.0	130	25	19.2
Monagas	43	6	13.9	4	0	0.0	15	2	13.3	7	3	42.8	69	11	15.9
Guárico	72	0	0.0	11	0	0.0	28	1	3.5	0	0	0.0	110	1	0.9
Apure	23	0	0.0	3	0	0.0	6	0	0.0	0	0	0.0	31	0	0.0

intensidad menor. No ha sido posible hasta la fecha realizar el examen microscópico de los huesos para evidenciar lesiones de osteoporosis, lo que será objeto de investigaciones futuras.

Estudiando los resultados obtenidos en los Estados Anzoátegui y Monagas, parece lógico suponer que la deficiencia de P. registrada está asociada a una carencia de Ca. Esta condición ha sido objeto de estudio en otros países y merece una particular atención.

Como en el caso del P., se consideran las distribuciones de los valores del Ca. en la sangre de los animales, y las frecuencias están especificadas en el cuadro 12.

Cuadro 12: *La distribución de los valores de calcio en la sangre*

Intervalos de los niveles de P. en la sangre (mgm. Ca./100 ml.)	Número de todos tipos de animales	Número de vacas
5 - 6	4	2
6 - 7	2	2
7 - 8	18	11
8 - 9	46	24
9 - 10	64	54
10 - 11	59	43
12 - 13	46	26
13 - 14	31	22
14 y más	17	13
TOTALES	287	197

Las curvas de frecuencia (fig. 4) no presentan indicios de que la inclusión de los datos de los toros, novillos y becerros con los de las vacas significativamente afecten la forma de la curva, y esto sugiere que no hay diferencia significativa en los promedios de Ca. en la sangre de los diferentes tipos de animales (vacas, toros, becerros y novillos). Para dar mayor énfasis a la diferencia significativa entre la frecuencia de deficiencias de P. y Ca. en la sangre de bovinos del país, se presentan en el cuadro 13 los porcentajes de distribuciones de ambas.

Se ha comprobado que la deficiencia de P. inorgánico en las vacas ocurre con una frecuencia aproximadamente dos veces mayor que del Ca. y esto se presenta de igual manera para el total de la población examinada.

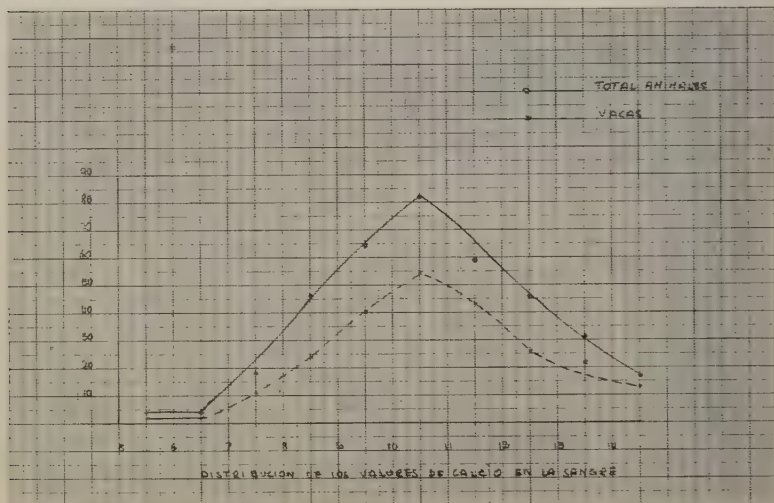


fig. 2: Distribución de los valores de fósforo en la sangre.

Cuando sea posible completar este trabajo estudiando otras regiones del país, será conveniente preparar una completa recopilación de los datos sobre la posibilidad de carencia de Ca. en los bovinos de toda Venezuela.

Cuadro 13: Distribución de las deficiencias de los diferentes tipos de bovinos en el Este de Venezuela

Tipo de animal	FOSFORO			CALCIO		
	Número de animales	Deficientes Número	%	Número de animales	Deficientes Número	%
Vacas	297	84	28.3	249	23	9.2
Toros	32	3	9.4	27	0	0.0
Becerras	93	6	6.4	78	7	9.0
Novillos	34	3	8.8	30	7	23.3
TOTALES	456	96	21.1	384	37	9.7

RESUMEN

Se presenta un estudio sobre deficiencias de fósforo y calcio en los animales de los Estados ganaderos: Apure, Guárico, Monagas, Anzoátegui, Delta Amacuro y Bolívar. La investigación se realizó utilizando una unidad móvil de laboratorio. Los métodos de análisis para la determinación del calcio y el fósforo fueron los de ROE y KAHN y FISCHE y SUBARROW, respectivamente; el procedimiento colorimétrico usado fué el de SIMONSEN y colaboradores. Se usaron patrones y no curvas de calibración.

Las deficiencias de fósforo fueron localizadas en un 78.8% de los animales del Estado Bolívar, 30.4% en el Estado Monagas, 15.3% en el Guárico, 13.2% en Anzoátegui y 8.5% en Apure.

La deficiencia en calcio se localizó únicamente en los Estados Anzoátegui y Monagas, en un 19.2% y 12.9% del ganado, respectivamente. La deficiencia encontrada en calcio en el Estado Guárico, no tiene significación alguna (0.9%).

SUMMARY

A study of the deficiencies of phosphorous and calcium in the livestock — producing States of Apure, Guárico, Monagas, Anzoátegui, Amacuro Delta and Bolívar is reported. The investigation was made using a mobile laboratory unit. The methods of analysis for the determination of the calcium and phosphorous were those of ROE and KAHN and FISCHE and SUBARROW, respectively; in conjunction with the colorimetric method of SIMONSEN et al. The standard solutions were employed as references, and not calibration curves.

Deficiencies of phosphorous were discovered in 78.6% of the cattle in Bolívar State, 30.4% in Monagas, 15.3% in Guárico, 13.2% in Anzoátegui, and 8.5% in Apure.

Deficiencies of calcium were found only in the States of Anzoátegui and Monagas in 19.2% and 15.9% of the cattle, respectively. The deficiency of calcium encountered in Guárico State was not significant (0.9%).

BIBLIOGRAFIA

- ALBA, J. DE. Alimentación del ganado en América Latina. México, La Prensa Médica Mexicana, p. 23-40. (1958).
ALCROFT, W. M. and GREEN, H. H. (1934). Blood calcium and magnesium in the cow in health and disease. J. Biol., 28: 2220-2228.
BORGATI, G. MARINI, E. ROWINSKI, P. USUELLI, F., (1956). Fisiologia degli animali domestici. Milano, L. Tinarelli. V. 2, 921-925.

- GRUWALD, O., ORTIZ, DANIEL S., ROMERO, R. S., POLLAK, E. S., (1947). Contribución al estudio de las plantas forrajeras de Venezuela. Caracas, Dirección de Agricultura, (Bol. 5).
- HAAG, J. R. and JONES, I. R. (1935). The calcium and inorganic phosphorus content of blood plasma of normal dairy cattle. *J. Biol. Chem.*, 110 439-441.
- HENDERSON, H. O. and WEAKLY, C. E. (1930). The effect of feeding different amounts of calcium and phosphorus upon the growth and development of dairy animals. *ROE, and KAHN* (1929). *J. Biol. Chem.*, 81: 1.
- FISCHE, and SUBARROW (1925). *J. Biol. Chem.*, 66: 375.
- SIMONSEN, D. G., WERMAN, M., WESTOVER, R. I. and NEHL, J. W. (1946). *J. Biol. Chem.* 166: 747.
- HUFFMAN, C. F. and DUNCAN, C. W. (1935). Vitamin D studies in cattle. I. The antirachitic value of hay in the ration of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 18: 511-526.
- MALAN, A. I., GREEN, H. H. and DU TOIT, P. J. (1928). Studies in mineral metabolism V. Composition of bovine blood on phosphorus deficient pastures. *J. Agric. Sci.* 18: 376-383.
- OTTO, J. S. (1938). The assimilation of Calcium, and Phosphorus by the growing bovine. *Onder J. Vet. Sci. Anim. Ind.*, 10: 281-364.
- ROBINSON, C. A. and HUFFMAN, C. F. (1926). Studies in the chemical composition of bovine blood. *J. Biol. Chem.*, 67: 245-257.
- THEILER, A., GREEN, H. H. and DU TOIT, P. I. (1924). Phosphorus in the livestock industry. *J. Dept. Agric.* 8: 460-504.
- THEILER, A., VILJOEN, P. R. and GREEN, H. H., etc. (1927). Lamsiekte in cattle in South Africa. 11th and 12th ed. Rept. Dir. Vet. Educ. and Res. p. 821-1361.
- THEILER, A., DU TOIT, P. J. and MALAN, A. I. (1937). The influence of variations in the Dietary Phosphorus and the Ca:P ratio the production of rickets in cattle. *Onder J. Vet. Sci. Anim. Ind.* 8: 375-414.

ALGUNAS INFORMACIONES SOBRE LA PLANTA "BORRACHERO" (*PILOCARPUS ALVARADOI*)

por

DANIEL S. ORTIZ ⁽¹⁾

INTRODUCCION

La planta "Borrachero", también llamada "Sarna", en el Estado Lara, es un arbusto pequeño que se encuentra abundantemente en estado silvestre en cerros y zonas secas de los Estados Lara y Falcón, a altitudes que fluctúan entre quinientos y mil metros. Se ha observado que en los sitios donde crece, resiste muy bien la sequía, pues siempre se mantiene verde; no lo come el ganado y, por lo general, parece que no lo ataca ningún tipo de insectos. Debido a estas particularidades, se supuso que la planta podría ser tóxica, conteniendo algún alcaloide u otra sustancia importante, o algún principio insecticida. Por este motivo, se inició un estudio de la especie.

Muestras de raíces, hojas, tallos y frutos, fueron tomadas en el año 1948 en la Hacienda Villa Rosa, Distrito Giménez, Estado Lara, y enviadas con fines de clasificación al Instituto Botánico del M. A. C., el cual catalogó la planta como *Pilocarpus Alvaradoi*, perteneciente a la familia de las Rutáceas.

Consultada la literatura acerca de trabajos anteriores sobre la especie, se encontró que todas las referencias no conciernen sino a análisis químicos de las hojas, que en las diferentes variedades comprobaron la existencia de cantidades variables de alcaloides, esencialmente constituídos por pilocarpina, y además, de un aceite esencial.

De acuerdo con los mencionados datos se creía conveniente, concretar el estudio a contenido y propiedades de las materias tóxicas, especialmente alcaloides, y de los aceites esenciales que contiene el "Borrachero", con miras a su posible empleo como materia prima industrial.

(1) Ingeniero Agrónomo Jefe de la Sección de Química Agrícola, Centro de Investigaciones Agronómicas, Maracay.

GENERALIDADES SOBRE LA PLANTA *PILOCARPUS ALVARADOI*

Según PITTIER (17), "es un árbol pequeño de Lara, de hojas coriáceas, sencillas, trifoliadas, las hojuelas oval-elípticas, glabras, con muchos puntos translúcidos; las flores en racimos alargados, numerosas, con el cáliz lobulado, 5 ó 6 pétalos blanco-amarillentos, largos de 5 a 6 mm. y ovalados, los estambres más cortos, el ovario glabro, con 5 ó 6 lóbulos, resultando en igual número de carpelos distintos, parcialmente estériles y caedizos, los fructíferos monospermos, surcados con canalículos arqueados y glabros.

El "borrachero" contiene en sus hojas principios muy activos no muy distintos de los del Jaborandi y cuya acción se manifiesta en el ganado por una especie de embriaguez o "borrachera" (*) de donde viene su nombre; también les ocasiona mucho sudor y salivación; este estado se combate con agua de papelón, con o sin cloruro de sodio.

En 1922 se enviaron materiales de esta planta obtenidos por conducto del Dr. L. ALVARADO al Dr. STOCKBER, del "Office of Drugs, Poisons and Oil Plant Investigations", del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

El análisis y sus resultados están descritos en "American Journal of Pharmacy", pp. 3-6, Enero, 1923 (2). Los autores concluyen expresando dudas acerca de la posibilidad de usar el *Pilocarpus Alvaradoi* como fuente de pilocarpina del comercio, pues comparan muy desfavorablemente ésta con *P. jaborandi* o con *P. microphyllus*, que dan respectivamente 0.72 y 0.77 a 0.78 de alcaloides, contra 0.25% de aquél.

APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DE OTRAS ESPECIES DE *PILOCARPUS*

Hasta 1893 (1), se explotaron en Europa las especies *Pilocarpus jaborandi* y *Pilocarpus pennatifolius*, para la obtención industrial de los alcaloides comerciales denominados "Jaborandi", de los cuales, en aquella época, constituyeron la única fuente; desde 1896 hasta la fecha, además,

(*) Observación:

La especie de borrachera, mencionada por PITTIER (17), que produce la planta en los animales que la ingieren, muy probablemente se debe a su contenido de pilocarpina. En algunos artículos publicados en la prensa, se señaló esta planta como causante de la enfermedad del ganado conocida como "borrachera", que se manifiesta en cierta estación, en los Llanos, y con especial abundancia, en los rebales del río Orinoco. En años anteriores se llevó a cabo un extenso estudio de las plantas tóxicas de dicha región, en el cual participó el autor, pero no se pudo encontrar la especie *Pilocarpus Alvaradoi*, la cual, en consecuencia, no puede tener relación alguna con la enfermedad de la "borrachera". Por otra parte, la etiología de la "borrachera" constituye aún una incógnita. Autores la atribuyen a plantas tóxicas, otros a infecciones diversas, y en fin, algunos a factores no bien aclarados todavía. Posiblemente, por otra parte, como sucede frecuentemente, trastornos de naturaleza diversa son atribuidos a una misma causa o enfermedad.

se explotó con la misma finalidad también el *Pilocarpus microphyllus*. Estas tres especies (21) contienen pilocarpina e iso-pilocarpina (18); de otros alcaloides, la pilocarpina, derivado imino de la pilocarpina, sólo se encuentra en *P. jaborandi*, mientras que pilosina y pilosinina sólo se han encontrado en *P. microphyllus*. Aún otra especie, *P. spicatus*, ha sido objeto ocasional de aprovechamiento, particularmente en Inglaterra; de ellas se han aislado los alcaloides x-pilocarpina y x-jaborina.

No se tiene información acerca de la industrialización en grande escala, de un aceite esencial que ha sido encontrado en *P. jaborandi* (19), y estudiado por varios autores.

ESTUDIO EFECTUADO SOBRE EL "BORRACHERO"

Los trabajos hasta ahora realizados, comprendieron la identificación (1) y el dosage de los alcaloides, de acuerdo con ALLENS y BAMFORD (3). Así:

Primero: con el fin de comprobar la presencia de alcaloides cualitativamente, se hizo una extracción en 50 gramos de cada una de las muestras finamente molida (raíz, tallo, hojas y frutos), usando por 24 horas de digestión y reflujo con "fluido PROLLIUS" (PROLLIUS' fluid), constituido por 25 partes de éter sulfúrico, 8 de cloroformo, 2.5 de alcohol etílico absoluto y 1.0 de solución concentrada de amoníaco.

Al terminar la extracción se filtró y el líquido se pasó a un embudo de separación para decantar la parte acuosa de los solventes. Los solventes mezclados se extrajeron tres veces con 1% de solución de HCl, el cual remueve todos los alcaloides presentes.

Las pruebas cualitativas efectuadas en el extracto ácido, proporcionaron los siguientes resultados:

- 1) Con reactivo SONNENSCHNEIN (ácido fosfomolibdico) . . positivo
- 2) Con reactivo DRAGENDORFF positivo
- 3) Con dicromato de potasio positivo
- 4) Con permanganato de potasio negativo

El color de este reactivo sólo se redujo gradualmente a un tinte rojo, característico para la presencia del alcaloide pilocarpina.

Probada ya la presencia de alcaloides cualitativamente se procedió a otra extracción, con fines de determinar cuantitativamente los alcaloides totales, así:

De cada una de las muestras (raíz, tallo, hojas y frutos), después de haber sido finamente molidas, se tomó una cantidad de un kilogramo, y se extrajo con cloroformo y 1% de amoníaco fuerte, en Soxhlet durante

ocho horas. El extracto obtenido se neutralizó con ácido tartárico y se evaporó. El residuo se alcalinizó con NH_4OH y luego, se volvió a extraer con cloroformo.

El filtrado fué pasado a un embudo de separación, en el cual se agitó con solución al 1% de HNO_3 . Se separó la capa acuosa, y se repitió la extracción con ácido nítrico varias veces más. Se reunieron los extractos resultante, se filtraron, en un balón aforado de 500 cc. que luego se llenó con agua hasta la marca.

Se tomó una alícuota de 50 cc. para determinar alcaloides totales, se neutralizó con NH_4OH hasta ligero exceso, se extrajo tres veces con cloroformo, pasando los extractos reunidos a un balón tarado donde se evaporó el cloroformo, y luego se pesó.

La pesada dió directamente el porcentaje de los alcaloides, ya que 500 cc. de extracto acidulado equivalió a 1 kilo de muestra, y los 50 cc. extraídos con cloroformo, a 100 gramos de muestra.

Para confirmar una vez más, la identificación de la pilocarpina se tomó del balón una pequeña muestra, se trasladó a un tubo de ensayo, se disolvió en agua y se le agregó una gota de ácido sulfúrico concentrado; al tratar la solución con 1 cc. de peróxido de hidrógeno al 3%, 1 cc. de cloroformo y una partícula de dicromato de potasio y agitarla, el cloroformo adquirió una coloración azul violeta, característica para la pilocarpina.

Otra prueba que se hizo con una gota de ácido sulfúrico concentrado y dicromato de potasio, dió un color verde, también característico para pilocarpina.

El resto de 450 cc. que constituye la mayor parte de nitrato de pilocarpina se evaporó a pequeño volumen y al tratarlo con alcohol caliente se obtuvo en forma cristalizada.

La determinación cuantitativa de los alcaloides totales (pilocarpina y sus derivados), en las diferentes partes de la planta, dió los siguientes resultados:

Muestras	Seco a los 70°C	Base húmeda (+)
Raíces	0.14%	0.04%
Tallos	0.41%	0.12%
Hojas	0.28%	0.08%
Frutos	0.34%	0.10%

En el curso de las operaciones analíticas se encontró en todas las partes estudiadas de la planta, un aceite esencial, cuyo porcentaje y carac-

(+) Con 71.5% de humedad.

terísticas aún no se han podido determinar. Sin embargo, las pruebas cualitativas efectuadas al respecto indicaron que existe en proporción máxima en las hojas. Es de suponer que todas las especies de la familia de las Rutáceas contengan éste, o similar aceite esencial. Se encontró además, después de las determinaciones de los alcaloides, la presencia de cantidades considerables de ceras y resinas, que pueden constituir materias de interés

LA PILOCARPINA

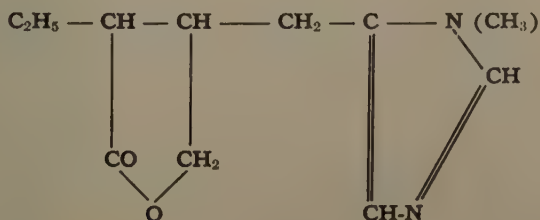
Este compuesto, de fórmula global $C_{11}H_{16}O_2N_2$, principal alcaloide de las especies de *Pilocarpus*, fué descubierto por HARDY, y también por GERRARD, independientemente, en 1875 (8).

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Este alcaloide en su forma de base, es un aceite grueso, incoloro, de punto de ebullición $260^{\circ}C$ a los 5 mm. de presión; cristaliza con dificultad formando agujas largas, de punto de fusión 34° . Es dextrorrotatorio.

Es fácilmente soluble en agua, alcohol o cloroformo, pero casi insoluble en éter y petróleos livianos. Al destilarlo en vacío parcial, se convierte en isopilocarpina. La base es una lactona, y tiene propiedades ácidas, así que no se puede extraer fácilmente de una solución preparada con álcalis fuertes como hidróxido de sodio (18).

La constitución de la pilocarpina ha sido establecida por los trabajos de JOWETT, PINNER y colaboradores (11), y expresado por la fórmula estructural:



ACCION FISIOLOGICA

La pilocarpina (1) extraída de las hojas de *Pilocarpus*, no se utiliza casi nunca en estado puro, sino en forma combinada. Sus sales más características son nitratos, cloruros, bromuros y sulfatos, que son también los más usuales en Medicina (7). Este medicamento que no se prepara sinté-

ticamente, tiene un valor aproximado de Bs. 800,00 (14) el kilo, y es *único* en su calidad (7) para aumentar las secreciones del organismo (epidérmicas, intestinales, brónquicas, etc.), provocando a la vez contracciones de la capa muscular del intestino. Aplicado localmente es un buen miótico (en oculística). Se emplea también como antídoto en intoxicación con atropina (15). En veterinaria se usa para combatir las indigestiones (estomacales principalmente), la infosura, la miositis hemoglobínica en el caballo; el estreñimiento en el perro, así como en los casos de ascitis, uremia y afecciones crónicas de las vías respiratorias. Se administra solamente por vía hipodérmica, en las dosis siguientes (16):

Caballo y buey	10-40	centigramos
Cabra y carnero . . .	2	"
Perro	5	miligramos

EL ACEITE ESENCIAL DE PILOCARPUS JABORANDI

Suponiendo que este aceite sea idéntico o similar al aceite que se encontró en *Pilocarpus Alvaradoi*, se citan aquí algunas de sus características, extractadas de la literatura a nuestro alcance.

Según SCHIMMEL & Co., Essential Oils (19), se encuentra en el *Pilocarpus jaborandi* un aceite esencial que tiene un olor característico, probablemente debido a una cetona. Las propiedades que fueron encontradas en una muestra de este aceite son:

Rotación específica:	D	+0°54'
Indice de refracción:	N ^{20°}	1.45442
Indice de acidez:	D	6.72
Indice de acetilo:		7.65;

al extraerlo con bisulfito de sodio se produce una cetona de las siguientes características:

Indice de refracción:	N ^{20°}	1.42855
Densidad a los 15°C:	D	0.8297
Indice de acetilo:		11.7
Punto de ebullición a los 752		
mm. de mercurio:		231.5 - 232.5°C
Rotación específica:		0°;

en fracciones de ebullición baja produce un hidrocarburo, de las propiedades que siguen:

Punto de ebullición:	162 - 6°C
Densidad a los 15°C:	0.8519
Rotación específica:	+17.4°
Índice de refracción:	N_D^{20} 1.46757;

Este hidrocarburo absorbe ácido clorhídrico para dar en líquido hidrocarburos, mientras que las fracciones de ebullición alta dan un hidrocarburo sólido de punto de fusión entre 27 y 28°C.

LEIMBACH (13), cita los datos siguientes:

Rendimiento de aceite en las hojas: 0.2 a 1.1%;

Densidad a los 15°C: 0.865 a 0.895;

Intervalo de ebullición a presión atmosférica: 180 a 290°C;

Índice refractométrico (D) en tubo de 100 mm.: +3°25'.

Otras características:

Olor fuerte a ruda, y sabor a fruta;

Solidifica a veces. Componente probable del aceite, Dipenteno o dl-Limoneno, hidrocarburo olefinico, de fórmula global $C_{10}H_{16}$.

CONCLUSIONES

El presente estudio se debe considerar como preliminar. Fué comprobada la presencia de alcaloides del grupo de la *Pilocarpina*, en diversas partes del *Pilocarpus Alvaradoi*, además de un aceite esencial, una cera y una resina. De estas sustancias, fueron determinadas cuantitativamente los alcaloides, encontrándose proporciones en los tallos (0.41%) y en los frutos (0.34%). Estas cantidades, sin embargo, son inferiores a las de 0.72% que se ha obtenido en *Pilocarpus jaborandi*, pero es posible que la riqueza en alcaloides de la planta objeto de este estudio, pueda variar en diversos ciclos vegetativos. Sería pues conveniente continuar el estudio en este sentido. Igualmente, convendría investigar el aceite esencial, la cera y la resina que fueron encontrados en el curso de los trabajos, respecto de sus correspondientes porcentajes y propiedades, así como, averiguar la naturaleza del principio repelente o insecticida que posiblemente contiene la planta.

De la continuación de este estudio podrían aparecer resultados interesantes, que eventualmente establecerían posibilidades de aprovechamiento industrial de la especie.

El autor agradece al Asesor Dr. OSCAR GRÜNWARD y demás personal técnico de la Sección de Química Agrícola la colaboración prestada en la ejecución del presente trabajo.

RESUMEN

En el presente trabajo que trata de la planta *Pilocarpus Alvaradoi*, conocida bajo los nombres vulgares de "Borrachero" y "Sarna", se citan datos generales sobre la especie e investigaciones anteriores acerca de ella; se dan los resultados del estudio químico de la misma, efectuado por el autor, destacándose los porcentajes de alcaloides del grupo de la pilocarpina en diversas partes de la planta, y la presencia de un aceite esencial, una cera y una resina. Además se suministran datos pormenorizados acerca del alcaloide Pilocarpina y del aceite esencial, presente en *Pilocarpus jaborandi*. Se concluye que sería conveniente la continuación del estudio desde el punto de vista de una posible industrialización de *Pilocarpus Alvaradoi*.

SUMMARY

The plant *Pilocarpus Alvaradoi*, named popularly "Borrachero" and "Sarna", has been studied. A general description of the plant is presented and earlier research is mentioned. The content of pilocarpine alkaloids have been determined in various parts of the plant and the presence of an essential oil, wax and resin, observed. For comparison, the detailed data of the pilocarpine alkaloids and those of the essential oil content of *Pilocarpus jaborandi* were discussed. Finally, it is suggested a further study of the plant *Pilocarpus Alvaradoi*, in order to see the possibilities of its industrialization.

BIBLIOGRAFIA

1. ALLEN'S. Commercial Organic Analysis. Vol. VII, p. 5-47, p. 120-128 (1948).
2. BAILEY, L. H. The Standard Cyclopedia of Horticulture. Vol. III, p. 2623 (1943).
3. BAMFORD FRANK, B. Sc. POISONS. Their isolation and identification, p. 162-163, 191-192, 255-274 (s.f.).
4. BLACK O. F., KELLY, J. W. and STOCKBERGER W. W. A Chemical examination of Venezuela jaborandi. Am. J. Pharm., 95: 4-7 (1923). (Original no consultado, Chem. Abs., 17. (8) 1532, Abril 1923).
5. BUTTLES, RICHARD, PYMAR, F. L. and ROYLARCE, JAMES. Relation of pilocarpine to pilocarpina. J. Chem. Soc. 127: 581-91 (1925). (Original no consultado. Chem. Abs. 19 (11): 1709, Jun. (1925).
6. COLE, H. I. Potassium ferrocyanide as a reagent in the microscopic qualitative chemical analysis of the common alkaloids. Phillippine J. Sci. 23: 97-101 (1923). (Original no consultado. Chem. Abs., 17 (18): 3229, Sept. 1923).
7. Diccionario de Agricultura, Zootecnia y Veterinaria, Salvat, Tomo III, p. 187. 1940.
8. Encyclopedia Británica. 17: 929 (1947).
9. ESCOBAR, RÓMULO. Enciclopedia Agrícola y de conocimientos afines. Vol. III. p. 137, México, C. A. (s.f.).

10. ESCHENBRENNER, H. Folia jaborandi. Pharm. Ztg. 70: 1560 (1925). 71: 73 (1926). (Original no consultado. Chem. Abs., 20 (7): 1129, Abr. 1926).
11. JOWETT, H. A. D., and PYMAN, F. L. Note on the Alkaloids of *Pilocarpus racemosus*. Proc. Chem. Soc. 28: 268. (Original no consultado. Chem. Abs., 7 (14): 2449, Jul. 1913).
12. LEIGER, E., and ROQUES, F. CARPILINE. $C_{10}H_{11}N_3O_3$ a New Alkaloid from jaborandi. Compt. rend. 155-1088-91: J. Pharm. Chem. 7: 5-13. (Original no consultado. Chem. Abs., 7 (6): 965, Mar. 1913).
13. LEIMBACH, DR. ROBERT. Die äthrischen Oele. 1910, Halle, Alemania.
14. Mallinckrodt Chemical Works. Catálogo general. New York, N. Y., E. U. A. 1949-1950.
15. Merck & Co., Inc. The Merck Index. 1952, Rahway, N. H., E. U. A.
16. By Authority of the United States Pharmacopeia of Convention. Pharmacopia of the United States of America, Vol. XI, p. 290, Junio 1936, Washington, E. U. A.
17. PITTIER, H. Manual de las plantas usuales de Venezuela, p. 137, 1926, Caracas.
18. POLONOVSKI, MAX and MICHAEL. *Pilocarpine series I*. Nitropilocarpine and nitroiso-pilocarpine. Bull. Soc. Chim., 31: 1027-47 (1922). Cf. Ibid. N. S. 48: 219 (1887).
Pilocarpine series II. Pilocarpic ester and derivatives. Bull. Soc. Chim., 31: 1185-1201 (1922).
Pilocarpine series III. Isopilocarpine anil, or phenylisopilopyrrolidona. Bull. Soc. Chim., 31: 1201-4 (1922).
Pilocarpine series IV. Metapilocarpine. Ibid., 1204-8 (1922). (Originales no consultados. Chem. Abs., 17 (3): 395-763, Feb. 1932).
19. SCHIMMEL & Co. Essential Oils. Rep. Schimmel & Co. 1924. 1.236. (Original no consultado. Chem. Abs., 19 (16) 2546, Ag. 1925).
20. STOLL, A. Extraction of alkaloids U. S. 1.447.400, May 6. (Original no consultado. Chem. Abs., 17 (9): 1692, May. 1923).
21. TUNMANN, O. Microchemical Detection of alkaloids. Especially in the leaves of *Pilocarpus pennatifolius*. Lem. Schweiz Wochshr. 47: 177-83. (Original no consultado. Chem. Abs., 3 (12): 1441, Jun. 1909).
22. WEIGEL, G. News from the Drug Market, Pharm. Centhr. 47: 863-6 y 889-92. Hamburg. (Original no consultado. Chem. Abs., 1 (14): 467, Feb. 1907).

NOTAS

NOTA BIO-ECOLOGICA SOBRE LA LANGOSTA APUREÑA *RHAMMATOCERUS VIATORIVUS* (SAUSS).

En un artículo anterior sobre la langosta apureña *Rhammatocerus viatorius* SAUSS (fig. 1), que apareció en esta misma revista (Vol. VIII, Nº 2, pp. 51-62), se hizo hincapié sobre la importancia de repetir las visitas a las regiones apureñas invadidas por dicha langosta, y al mismo tiempo se anticipaba la posibilidad de que los enjambres de estos insectos, con el llegar del invierno, no resistieran a las prolongadas inundaciones de las sabanas, y desaparecieran total o parcialmente en los lugares recientemente invadidos por ellos.



fig. 1 — Langosta apureña: *Rhammatocerus viatorius* (SAUSS).

Para averiguar estos datos, en el mes de marzo del corriente año (aprovechando la circunstancia de que las lluvias habían terminado desde varios meses, y las aguas se habían retirado de las sabanas, dejándolas bastante secas como para permitir el paso a los vehículos de motor), se visitaron otra vez las localidades anteriormente afectadas por la plaga, desde San Fernando de Apure hasta el río Capanaparo al Sur, esperando encontrar otra vez algunas infestaciones de *Rhammatocerus*; sin embargo, a pesar de cuidadosas observaciones y numerosas vueltas en las sabanas, no fué posible hallar sino pocos ejemplares adultos de la langosta apureña, mezclados con una más abundante población de otras langostas del género

Schistocerca. En viajes sucesivos, se extendieron las observaciones a las sabanas y bosques limítrofes, y se pidieron noticias a los ganaderos y baquianos de la región, los que nos contestaron unánimemente que las langostas habían desaparecido en casi todas partes, destruidas por las abundantes lluvias, de la misma manera que en los años anteriores, éstas se habían multiplicado anormalmente debido a la escasez de las mismas lluvias en algunas regiones.

En los Hatos que durante el año 1958 habían sido mayormente invadidos por las langostas, y que por lo tanto esperaban y temían otros brotes para este año, se obtuvieron datos más detallados sobre la playa, o sea, que la escasez actual de la misma, podría atribuirse principalmente a los tres siguientes factores: lluvias, predadores y fuego. a) Las langostas recién nacidas y la mayoría de las ninfas ("mosquitos" y "saltonas"), habían quedado en gran parte ahogadas por las intensas lluvias y por las aguas que inundaron por largo tiempo en las zonas más bajas de las sabanas; también los huevos, enterrados a pocos centímetros en el suelo, fueron afectados por las primeras inundaciones; b) Las langostas "saltonas" y adultas, que lograron escapar el ahogamiento, por haber alcanzado los sitios más altos y relativamente secos, o que se refugiaron sobre los arbustos esparcidos por la sabana o sembradas cerca de las casas, fueron atacados y destruidos en grandes cantidades por los diferentes pájaros sabaneros y por las aves acuáticas; estas últimas especialmente han sido observadas congregarse en forma espectacular y en breve tiempo en las zonas no invadidas por las aguas, y hacer verdaderas hecatombes de "saltonas" y de "voladoras", limpiando las áreas afectadas y eliminando prácticamente estos focos avanzados de las langostas. Otras de las langostas que se criaban en los pastos de los terrenos sobreelevados cerca de las viviendas, fueron devoradas por las aves y los animales de corral, y por el mismo ganado, cuya carne (y cuya leche, en el caso de vacas lecheras), quedaban por algún tiempo hedionda y como descompuesta, debido a la gran cantidad de langostas que ellos habían ingerido juntamente con el alimento natural. Serían por lo tanto dos factores: lluvias y animales, los que principalmente, durante los meses de junio a septiembre, y cuando caen abundantes aguaceros, reducen notablemente las nuevas poblaciones de *Rhammatocerus* (y de las otras langostas y taras, así como de otras numerosas plagas), y no le permiten alcanzar la formación de enjambres y luego la "fase migratoria" de los mismos. c) Otro factor que durante la estación seca de verano, influye grandemente sobre el desarrollo de la plaga, son los vastos incendios que azotan a las sabanas, y que destruyen totalmente y sobre extensas áreas, los pastos sabaneros, y con ellos, las langostas, sean éstas las "saltonas" como también las "voladoras" inmaduras que han sobrevivido a las inundaciones inver-

nales: éstas últimas, empujadas por las llamas, levantan vuelo y a veces caen en grandes cantidades en los ríos y lagunas, o se dispersan en los bosques que el fuego no logra destruir.

Estos factores ecológicos, juntamente con otros todavía desconocidos, parecen haber mantenido, hasta ahora, las langostas apureñas bajo control natural; la falta o insuficiencia de uno o más de estos factores "limitativos" explicaría el reciente sobrevenir de los brotes que desde algunos años se repiten en las regiones áridas o más elevadas, y a veces pedregosas, de los alrededores de Puerto Páez hasta Purto Ayacucho, y posiblemente en los bosques de la cercana Colombia. En estas localidades las langostas han aparecido a menudo en cantidades enormes, cubriendo el terreno cuando "saltonas" y obscureciendo como nubes el cielo cuando "voladoras". Sin embargo, el fenómeno migratorio ha tenido carácter casi siempre localizado, y se puede explicar sea por los frecuentes incendios como también por la relativa escasez de alimento en algunas sabanas quemadas o secas, y en los bosques de arbustos que se encuentran esparcidos en las mismas: lo que empujaría los insectos hacia mejores regiones, en las cuales quedarían estacionarias por algún tiempo, o sea hasta que una nueva escasez de pastos u otro factor extrínseco no provocara otras migraciones a más larga distancia.

Los datos sobrecitados, aunque aclaren algunos aspectos de la bio-ecología de la langosta apureña, no permiten todavía decidir si se debe considerar este insecto como típico de las sabanas húmedas y cubiertas de altas gramíneas, o si éste se cría en los terrenos secos y quemados de las sabanas altas; o si se reproduce originalmente en los bosques que colindan con las mismas y luego invaden las planicies verdes, formando en éstas, focos de infestación que a veces no resisten a las sucesivas inundaciones y a veces, por escasez de las lluvias, se establecen en ellas.

Por lo tanto, según B. P. UVAROV (*in litt.*), Director del Centro de Estudios Anti-Langostas de Londres, "las características ecológicas de esta langosta deberán estudiarse atenta y principalmente en los lugares donde no existen grandes enjambres de la misma, sino sólo pequeñas poblaciones, y en áreas ecológicamente restringidas; siendo la cosa más importante la de conocer las condiciones ecológicas y originarias donde los adultos hacen sus posturas y luego se crían los "mosquitos" y "saltonas" que emergen de éstas".

RESUMEN

Se estudian las causas de la desaparición parcial de la Langosta Apureña (*Rhammatocerus viatorius* SAUSS.), en las sabanas de Capanaparo

(Edo. Apure), recientemente invadidas, reconociendo como factores principales las prolongadas inundaciones, los animales insectívoros (especialmente aves) y las quemas.

P. GUAGLIUMI

Entomólogo,
Sec. Plagas y Enfermedades, Centro
de Investigaciones Agronómicas,
Maracay.

SUMMARY

The partial disappearance of the "Apure's locust" (*Rhammatocerus viatorius* SAUSS.), from the recently invaded Apure's savannas is described. Prolonged flooding, insectivorous animals (especially birds) and extensive burning are appointed as principal causes of this locust recession.

INFORMACION Y NOTICIAS

Breve resumen sobre el II Seminario Latinoamericano de Semillas celebrado en Lima, Perú. — Este Seminario se realizó en Lima, en los días comprendidos del 30 de marzo al 11 de abril de 1959. A él asistieron representantes de los países de Centro y Sur América. Por Venezuela fueron los Ingenieros HERNÁN OROPEZA P. y TOMÁS ZOPPI L.

Con el fin de realizar un trabajo mejor, se nombraron comisiones para enfocar y discutir los siguientes temas:

- 1) Introducción e investigación;
- 2) Producción, purificación y distribución de semillas;
- 3) Laboratorio de análisis de semillas;
- 4) Multiplicación, Agencia de Certificación y Asociación pro-mejoramiento de cultivos.

El objeto de estos Seminarios es laborar por el incremento de la producción de semilla certificada y su uso. En él se trató de uniformizar la terminología usada comúnmente en semillas; se hizo especial énfasis en la necesidad que tiene cada país de disponer de leyes relacionadas con la producción y consumo de semilla certificada, etc.

Se acordó realizar el III Seminario en Colombia, en el año 1960.

Curso Especial de Manejo, Selección y Análisis de Semillas para América Latina dictado en Chillán, Chile. — Este curso se efectuó en Chillán, Chile, en los días comprendidos del 16 de febrero al 13 de marzo de 1959. Fué auspiciado por el Ministerio de Agricultura de la República de Chile, el Programa de Cooperación Técnica de los Estados Unidos en ese país y la Administración de Cooperación Internacional del Gobierno norteamericano.

En él estuvieron representados la gran mayoría de los países del Centro y Sur América.

OBJETIVO DEL CURSO

Entrenar a los agrónomos de América Latina en las siguientes materias:

- 1) Técnicas generales y manejo de equipos de selección y clasificación de semillas;
- 2) Procedimientos de Certificación de semillas;
- 3) Estudio de leyes sobre semillas de cada país participante y su función en el intercambio internacional, y
- 4) Capacitación para la enseñanza del mejoramiento de las semillas a través del análisis, manejo y selección, y de la adopción de reglamentos de control.

1. — Resúmenes Bibliográficos

TSCHAPEK, M. W. El Agua en el Suelo. Buenos Aires. Colección Científica del I. N. T. A. 1959. 402 páginas.

El libro, que está dividido en once (11) capítulos, contiene un estudio bibliográfico amplio y riguroso de las relaciones e implicaciones físicas, químicas y biológicas del Agua del Suelo.

Cada capítulo se desarrolla en el libro con un severo criterio científico y es expuesto y analizado por el autor con una gran capacidad de síntesis, apoyado en las más recientes investigaciones realizadas en el mundo sobre estos temas.

Los estudiosos de la ciencia del Suelo y más especialmente, quienes adelantan investigaciones sobre las relaciones entre el Suelo, el Agua y las Plantas, encontrarán en este libro una valiosa fuente de consulta y de inspiración. — E. BLAIR F.

2. — Fichas Bibliográficas del País (*)

ACOSTA SOLÍS, M. El pasto elefante. Asoprole, 4 (1): 26-28. 1959.

Acta final de la III Convención Nacional de Ingenieros Agrónomos. Siembra, 5 (18): 17-24. 1959.

ARÉVALO JIMÉNEZ, JAIME. Anotaciones sobre el riego en Venezuela. Bol. Inst. Agr. Nac., 8 (23): 10-11. 1957.

ARISTEGUIETA, LEANDRO. Arboles forrajeros de Venezuela. Asoprole, 4 (2): 25-27. 1959.

BÁEZ, MAURICIO. El mercado de productos agrícolas. Siembra, 5 (18): 12-15. 1959.

BLACKMORE, JOHN. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Agro, 13 (43): 47-52. 1959.

BONFANTI, CELESTINO. La biblioteca y la investigación científica. Agro, 12 (42): 51-53. 1958.

BUDOWSKI, GERARDO. Algunas novedades en la reforestación de terrenos degradados. Boletín Inst. Forestal Latinoamericano, 3: 22-33. 1959.

CARDONA, MIGUEL. Biografía del casabe. El Farol, 19 (171): 34-38. 1957.

CASTILLO, RAFAEL ANTONIO. Algunas observaciones sobre el problema ganadero. Agro, 12 (42): 35-37. 1958.

(*) Comprende lo aparecido en el trimestre Abril-Junio 1959.

- CASTILLO CASTILLO, JOSÉ ANTONIO. Educación rural, créditos, vialidad y agua. Agro, 13 (43): 16-20. 1959.
- El *combate* del gusano cogollero del maíz. Noticias Agríc. (Cagua), Serv. Shell para el Agricultor, 2 (4): 13-14. 1959.
- El *combate* de las escamas en cítricas. Noticias Agríc. (Cagua), Serv. Shell para el Agricultor, 2 (3): 9-11. 1959.
- Cómo remediar la deficiencia de zinc en cítricas. Noticias Agríc. (Cagua), Serv. Shell para el Agricultor, 2 (5): 19-20. 1959.
- Control químico de malezas en cañamelares. Noticias Agríc. (Cagua), Serv. Shell para el Agricultor, 2 (3): 8. 1959.
- Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas. Agric. Ven., 23 (209): 34. 1959.
- Consideraciones generales en torno a nuestros grandes problemas del agro. Agro, 12 (42): 25-29. 1958.
- Construcción fácil y económica de parvas-silos con el equipo "Frigieri". Revista Pecuaria, 26 (269): 29-30. 1958.
- CORDIDO MIRALLES, FLAMINIO. Higroscopicidad y reabsorción de las fibras de algodón. Bol. Inst. Agr. Nac., 8 (23): 14-15. 1957.
- DEPABLOS, LUIS FELIPE. Breves apuntes sobre el sistema crediticio de la vivienda rural. Agro, 12 (42): 38-39. 1958.
- DÍAZ GARCÍA, JOSÉ. El intercambio internacional de jóvenes agricultores. El Farol, 20 (177): 39-42. 1958.
- EICHLER, ARTURO. La selva de Guatopo. El Farol, 20 (180): 16-27. 1959.
- FONTANA, HUMBERTO. Nuevas tendencias en mejoramiento animal. Agro, 12 (42): 40-42. 1958.
- FRYE, J. B. Pasto verde, ensilaje y heno. Asoprole, 4 (2): 8-11. 1959.
- FRYE, JENNINGS S. B. Jr. Sugestiones para el cuidado del ganado lechero. Asoprole, 4 (1): 16-19. 1959.
- GARASSINI, LUIS A. Determinación del valor agrícola de un abono por método biológico. Rev. Fac. Agronomía, 2 (2): 22-29. 1958.
- GERBELLA MOSCHINI, ENNIO. Conservación y valoración del valle superior del río Chama. Siembra, 5 (18): 8-10. 1959.
- HENAO JARAMILLO, JAIME. ¿Crisis cafetera? Agro, 12 (42): 33-44. 1958.

- Herbicidas eficaces en los maizales.* Noticias Agríc. (Cagua), Serv. Shell para el Agricultor, 2 (3): 11-12. 1959.
- Herbicidas en caña.* Noticias Agríc. (Cagua), Serv. Shell para el Agricultor, 1 (4): 1-3. 1959.
- HOLMQUIST, JUAN DE DIOS. Sistematización de la cuenca de Mitibibó. Agric. Ven., 22 (207): 20-21. 1959.
- HUECK, K. Las regiones forestales de Sur América. Bol. Inst. Forestal Latinoamericano, 2: 1-40. 1957.
- Introducción de variedades de hortalizas en los valles de Aragua.* Noticias Agríc. (Cagua), Serv. Shell para el Agricultor, 1 (5): 1-3. 1959.
- Inventario forestal de la selva de Ticoporo (Barinas).* Agric. Ven., 22 (207): 1959.
- ISTOCK, ALEJANDRO. Consideraciones sobre la composición del residuo seco de las aguas del lago de Valencia. Rev. Fac. Agron., 2 (2): 17-21. 1958.
- LAMPRECHT, H. Estudios sobre la germinación de *Podocarpus rospigliosii* PILGER y su desarrollo en la juventud. Bol. Inst. Forestal Latinoamericano, 2: 41-72. 1957.
- LAMPRECHT, H. y K. HUECK. Estudios morfológicos y ecológicos sobre la germinación y el desarrollo en la primera juventud de unas especies forestales en Venezuela. Bol. Inst. Forestal Latinoamericano, 3: 1-20. 1959.
- LASSER, TOBIÁS. El Instituto Botánico y la conservación de recursos naturales renovables. Agr. Ven., 23 (208): 49-51. 1959.
- Lista preliminar de nombres comunes de insectos dañinos de Venezuela.* Agro, 13 (43), 28-37. 1959.
- MAGUIRE, BASSET. Exploración botánica en Guayana. El Farol, 21 (185): 6-11. 1959.
- MEDINA, LUIS J. Reflexiones acerca de la enseñanza de la edafología en Venezuela. Rev. Colegio de Ing. de Venezuela, 269: 19-24. 1958.
- . Directrices para la utilización racional de los fertilizantes en Venezuela. Acta Cient. Venez. 8 (4): 75-76. 1957.
- MICHELETTI DE ZERPA, DORA. El cultivo de embriones como auxiliar fitotécnico. Agro, 12 (42): 7-21. 1958.
- MORALES, ORÁNGEL. *Cercosporiosis* del pimentón. Bol. Instt. Agr. Nac. 10 (25): 28. 1958.
- NAVARRETE SÁNCHEZ, CRISTÓBAL. La investigación cafetera en Venezuela. Agro, 13 (43): 40-42. 1959.

- NOGALES, PRUDENCIO y MIGUEL A. LORETO J. Efecto de la frecuencia del corte sobre el rendimiento y la composición alimenticia del pasto "elefante" (*Pennisetum purpureum* var. MILLER). Revista pecuaria, 26 (267): 15-19. 1958.
- NOSSA, BALDOMERO. Observaciones sobre el cultivo de la guayaba. Bol. Inst. Agr. Nac. 8 (23): 16-18. 1957.
- OBREGÓN G., PEDRO. Aumente sus cosechas de maíz. Carabobo pecuario, 6 (55-56): 46-47. 1959.
- . Las buenas semillas. Revista Protinal, 26: 26-33. 1958.
- ORIHUELA, ANÍBAL. El ajonjolí; ¿cultivo sin plagas? Boletín Insttº Agrario Nac. 9 (24): 12-14. 1958.
- PANNIER P., FEDERICO. El consumo de oxígeno de plantas acuáticas en relación a distintas concentraciones de oxígeno. Acta Científica venezolana, 8 (7): 148-161. 1957; 9 (1): 2-13. 1958.
- Planificación de una política conservacionista. Agric. Ven. 23 (208): 6-11. 1959.
- Recomendaciones para los cultivos de invierno. Noticias Agríc. (Cagua), Serv. Shell para el agricultor, 1 (3): 1-2. 1955.
- Reforma Agraria; consideraciones generales sobre algunos peligros que encierra esta reforma. Agro, 13 (43): 38-39. 1959.
- Reglamento de servicio de registros genealógicos dependiente de la Dirección de Ganadería del Ministerio de Agricultura y Cría. Rev. pecuaria, 26 (270): 24-26. 1958.
- Represas de tierra para uso agropecuario. Noticias Agríc. (Cagua), Serv. Shell para el agricultor, 2 (4): 17-19. 1959.
- RÍOS, CARLOS EDUARDO. El criollo lechero, ganado para el trópico. Revista Shell, 7 (27): 38-44. 1958.
- RÍOS, CARLOS EDUARDO, VLADIMIR BODISCO y FRANCISCO J. MURILLO A. Selección del ganado criollo lechero en Venezuela. Siembra, 5 (18): 34-35. 1959.
- RIVAS LARRALDE, ALFREDO. La conservación no es labor de un solo hombre. Agr. Ven. 23 (208): 18-19. 1959.
- SÁNCHEZ CARRILLO, JESÚS M. La meteorología en la agricultura. El Farol, 20 (176): 26-30. 1958.
- SÁNCHEZ MEDINA, RAFAEL. La reforma agraria y sus gestiones. Siembra, 5 (18): 31. 1959.
- SANTAMARÍA P., RODOLFO. Los quelatos metálicos; un nuevo tipo de fertilizante; Versenol quelato de hierro y Versene quelato de hierro. Agro, 12 (42): 47-50. 1958.

- SCHULZ-SHOMBURG, E. Comparaciones entre el efecto de rocas fosfatadas nacionales y superfosfatos, a base de las ecuaciones del aumento de los rendimientos. *Rev. Fac. Agronomía*, 2 (2): 5-16. 1958.
- SMITH, T. LYNN. Algunos aspectos fundamentales de la reforma agraria. *Carabobo pecuario*, 5 (51-52): 35-36, 38-39. 1958; 6 (55-56): 61. 1959.
- SOLÓRZANO, CARLOS. El hombre y la naturaleza. *Agr. Ven.* 22 (207): 43. 1959.
- SQUIBB, R. L., J. MÉNDEZ, M. GUZMÁN y N. S. SCRIMSHAW. Ramio: forraje de alto contenido proteínico para el trópico. *Revista pecuaria*. 26 (266): 10-12. 1958.
- . La apicultura. *Agro*, 13 (43): 11-15. 1959.
- TAMAYO, FRANCISCO. Qué se ha hecho y qué deberá hacerse con los recursos naturales renovables. *Agric. Ven.* 23 (208): 14-17. 1959.
- THISMON ROMERO, LUCAS. Consideraciones acerca de la determinación del calcio por el fotómetro de llama. *Rev. Fac. Agronomía*. 2 ((2): 30-39. 1958.
- El *tratamiento* de la gomosis en cítricas. *Noticias agríc. (Cagua)*, Serv. Shell para el agricultor. 2 (4): 15-16. 1959.
- URIBE ARANGO, HERNÁN. El cultivo del café al sol. *Agro*, 12 (42): 43-46. 1958.
- VARESCHI, VOLKMAR. Monografías geobotánicas de Venezuela. I. Rasgos geobotánicos sobre el pico de Naiguatá. *Acta Científica Venezolana*, 6 (5-6): 180-201.
- VEILLON, J. P. Primeros resultados de la medición del crecimiento de bosques naturales venezolanos. *Bol. Insttº Forestal Latinoamericano*, 2: 73-89. 1957.
- VOGT, WILLIAM. La erosión de los suelos, un problema común continental. *Agr. Ven.* 23 (209): 44-45. 1959.

3. — Fichas Bibliográficas del Exterior (*)

- ATKINS, J. G. Rice diseases. *Tropical Abstracts* 14 (7): 472. 1959.
- CALAD U., JOSÉ FERNANDO y MIGUEL HERNÁNDEZ C. Ensayo compaartivo entre maíz y la torta de copra en el levante y engorde de cerdos. *Rev. Facul. Naci. de Agricultura (Medellín)* 19 (52): 1-24. 1959.
- DAVEY, J. B. It's wise grow papaws from local stains. *Tropical Abstracts* 14 (8): 562. 1959.

(*) Comprende los principales temas de agricultura tropical publicados en el exterior en las revistas indicadas en el texto y llegadas a la Biblioteca de la Facultad de Agronomía y cuyo contenido puede ser de interés para el país.

- DAVIES-COLLEY, W. Aerial spraying of rice. *Tropical Abstracts* 14 (7): 473. 1959.
- DHALIWAL, TARA SINGH. The mysore raspberry a new fruit for home gardens in Central-Western Mountainsus region of Puerto Rico. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*. 43 (2): 132-138. 1959.
- GANGOLLY, S. R. et al. Varieties of the coconut. *Tropical Abstracts* 14 (7): 493. 1959.
- KRISHNA MARAR, M. M. and C. A. KUNHIRAMAN. Studies on the keeping quality of ripe coconuts in storage. *Tropical Abstracts* 14 (7): 493. 1959.
- MAURY, P. L'urée en reziculture. *Tropical Abstracts* 14 (7): 472 1959.
- MES, M. G. Estudios sobre la florescencia del *Coffea arabica* L. *Tropical Abstracts* 14 (4): 270. 1959.
- NIEDERHAUSER, J. S. Eréndira, una nueva variedad de papa resistente al tizón tardío. *Tropical Abstracts* 14 (4): 263. 1959.
- PÉREZ ESCOLAR, MARIO E. Further Experiments on the control of pineapple Gummosis in Puerto Rico. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*. 43 (2): 116-127. 1959.
- PÉREZ MONTENEGRO, J. E. y N. ESTRADA RAMOS. Monserrate, una nueva variedad de papa. *Tropical Abstracts* 14 (2): 263. 1959.
- PEREIRA PINTO, G. Contribuição do estudo químico do óleo de audiropa. *Tropical Abstracts* 14 (7): 492. 1959.
- RADHA, K. and K. P. V. MENON. The genes *Rhizoctonia* in relation to soil moisture. *Tropical Abstracts* 14 (7): 492. 1959.
- SATYABALAN, K. A note on the performance of the natural cross dwarf (femele) x tall (male) in coconut. *Tropical Abstracts* 14 (4): 174. 1959.
- Tabulated* information on tropical and sub-tropicae gain legunies. *Tropical Abstracts* 14 (8): 568. 1959.
- TISSEAU, M. A. La protection des ananas contre les coups de soleil. *Tropical Abstracts* 14 (7): 499. 1959.
- WEAVER, EARL, SAMUEL POSADA S., L. E. SWANSON, H. W. NEWLAND y MARÍN GONZÁLEZ, A. Uso del narlene para el control del nuche en el ganado vacuno. *Rev. Facul. Nacio. Agronomía (Medellín)* 19 (52). 1959.
- WILJEWARDENE, R. Mechanization on coconut plantations. *Tropical Abstracts* 14 (2): 134. 1959.
- . Coconut under irrigationin the dry zone. *Tropical Abstracts* 14 (2): 134. 1959.

